

## 양측 상지절단 환자의 의지 훈련

-증례 보고-

연세대학교 의과대학 재활의학교실 및 재활의학연구소

신지철 · 박창일 · 류중선 · 방인걸  
김용래 · 김정은 · 김종연

= Abstract =

### Rehabilitation of the Bilateral Upper Extremity Amputees

-Two cases report-

Ji Cheol Shin, M.D., Chang-il Park, M.D., Joong Sun Ryu, M.D.,  
In Keol Bang, M.D., Yong Rae Kim, M.D., Jung Eun Kim, M.D.,  
and Jong Youn Kim, M.D.

Department of Rehabilitation Medicine and Research Institute of Rehabilitation Medicine,  
Yonsei University College of Medicine

Rehabilitation in patients with bilateral upper extremity amputation presents a considerable problem for prosthetic training. This is a report of a bilateral transhumeral amputee and a bilateral transradial amputee admitted for intensive prosthetic rehabilitation. They underwent bilateral upper extremity amputation due to electric burn. They were successfully fitted with conventional body-powered prostheses. The problems in rehabilitation of adult bilateral upper extremity amputees were discussed and the patients' compliance was assessed. In our two cases, good acceptance and functional benefit were noted. Thus, we suggest that multidisciplinary approach including prosthetists with full discussion should be a very important factor for specialized comprehensive prosthetic training of multiple complexed amputee.

**Key Words:** Bilateral upper extremity amputation, Prostheses, Rehabilitation

### 서 론

상지절단은 하지절단에 비하여 발생빈도는 낮지만 수부기능의 상실로 인하여 기능적 손실이 크며, 환자의 연령, 직업 및 장애의 정도를 고려한 개별화된 재활치료가 필요하다. 이들에 대한 의지훈련은 수부

접수일: 2000년 1월 14일, 게재승인일: 2000년 12월 29일  
교신저자: 류중선

기능의 대체를 위하여 섬세한 의지의 조절이 요구되지만 고유수용 감각의 소실로 인하여 많은 제한점이 있다. 그러므로 일반적으로 편측 상지절단의 경우에는 의지훈련을 받고 있지 않고, 많은 경우에 미용수 장착에 만족하고 있는 실정이다.<sup>1,3,5)</sup>

그러나 양측 상지절단의 경우에는 의지의 착용 없이는 일상생활의 수행에 심한 제약을 받으므로 의지의 장착 및 훈련이 필수적이나, 편측 상지절단처럼 건측 상지의 도움을 받을 수 없으므로 의지 훈련에

많은 제한점이 있다.<sup>7,9,14,20,21)</sup>

연세의대 재활병원에서는 최근에 양측 상완절단 환자와 양측 전완절단 환자에게 의지 장착 및 훈련을 포함한 재활치료를 시행하였기에 문헌고찰과 함께 보고하고자 한다.

## 증 례

### 증 례 1.

31세 남자 환자로 1998년 4월 16일에 작업 도중 전기 화상으로 인하여 양측 상완 절단술을 시행 받았고, 1998년 9월 2일에 본과로 전과되었다.

전과 당시 이학적 검사상 양측 절단단은 원추형으로 피부 상태와 성숙도는 양호하였으며, 우측 상완 절단단의 길이는 건봉으로부터 7.4 cm, 좌측 상완 절단단의 길이는 5.9 cm이었다(Fig. 1). 양측 건관절의 운동 범위는 양측 모두 외전시 160도로 20도의 제한이 있는 외에는 정상하였고, 근력은 정상 근력의 약 80%이었다. 환자는 양측 손가락 부위에 경도의 환상통을 느꼈으나 그 외 특별한 합병증은 없었으며, 보행 및 이동은 가능하였지만 손을 사용해야 하는 모든 일상생활의 독립적 수행은 불가능하였다.

단기 재활 목표로는 적절한 상지의지의 처방 및 제작, 그리고 환상통의 감소, 절단단의 근력강화운동과 일상생활 동작 훈련 등을 포함한 의지장착전 훈련을 통하여 적절한 의지 착용을 가능하게 하는 것이었고, 장기 재활 목표로는 의지 장착 및 훈련을 통하여 의지를 이용한 일상생활의 독립적 수행을 계획하였다.

환상통을 감소시키기 위하여 절단단의 등장성 운동과 간섭파전기치료를 시행하였으며, 건관절 근육의 강화를 위하여 근력강화운동을 시행하였고, 의지장착전 훈련을 위하여 근전도를 이용한 생체제어훈련을 시행하였다. 그리고 양측 상지절단 환자에서 일상생활의 독립적 수행을 위하여 필요한 하지의 기능훈련을 시행하였고, 식사 동작 수행을 위하여 보조기를 제작하여 훈련을 시행하였다(Fig. 2).

재활의학과 의사, 물리치료사, 작업치료사 및 의지제작기사로 구성된 의지재활팀이 모여 환자에게 적절한 의지의 처방을 논의한 결과, 좌측 절단단이 우측 절단단에 비하여 근력이 강하고 연부조직의 길이가 길어 좌측을 우세손으로 하고, 양측 절단단의 길

이가 너무 짧아 소켓의 안정성을 높이기 위해 건관절이개용 소켓을 사용하며, 양측 절단단의 길이문제로 말단장치와 주관절 잠금장치 조절을 위한 충분한 운동 거리(excursion)가 부족할 것으로 예상되어 주관절 조절은 조절 케이블에 가죽끈을 달아 입을 이용하여 조절하도록 결정하였다. 그리고 양측 의지의 길이는 환자의 신장을 기준으로 상완부는 신장의 19%, 전완부는 신장의 14%에서 양측 절단이므로 상완부 및 전완부를 각각 1 cm씩 짧게 제작하여, 완성된 의수의 길이는 상완부는 29.4 cm, 전완부는 21.4 cm이었다. 이러한 원칙으로 좌측 상완의지는 이중벽 건관절이개용 소켓, 내부 주관절, 굴곡형 완관절, 수의적 열림성 말단장치(Dorrance No. 8), 조절 케이블 및 변형된 8자형 하네스로 구성되었으며, 우측 상완의지는 같은 형태에 완관절은 일정 마찰형 완관절로, 말단장치는 미용수로 제작하였다(Fig. 3).

의지 장착 후 작업치료사와 의지제작기사가 1일 2회 30분씩 훈련을 시행하였으며, 매주 의지재활팀 회의를 통하여 가능한 일상생활 동작의 평가와 의지의 보완점 등을 상의하였다. 환자는 110일(의지장착 후부터 100일)간의 재활 훈련을 받은 후 Modified Barthel Index의 전체점수는 62점에서 75점으로 향상되었고 그 중 상지의 기능이 관여된 부분에서 의지장착 전 2점에서 15점으로 향상되었으며 보조기를 이용하여 식사가 가능하였고, 고무줄 바지 입고 벗기, 서서 소변보기 및 좌변기 사용하기, 글씨 쓰기와 타이핑 등의 일상생활 동작을 의지를 착용하고 독립적으로 수행할 수 있게 되어 퇴원하였다. 퇴원 후 24개월이 경과한 현재까지 특별한 문제없이 외출시와 일상생활시 보조기 및 의지를 사용하고 있었다(Fig. 4).

### 증 례 2.

63세 남자 환자로 1997년 2월 1일에 전기 화상으로 양측 전완 절단술 및 좌측 대퇴 절단술을 시행 받았고, 수술 후 5개월째 좌측 대퇴의지 처방 및 보행 훈련을 받았으며, 양측 전완의지는 제작만 하고 퇴원하여 자가요양 중, 1999년 4월 3일에 의지 훈련을 위하여 본원에 입원하였다.

입원 당시 이학적 검사 상 양측 절단단의 피부 상태와 성숙도는 양호하였고, 우측 전완 절단단의 길이는 상완골 외측 상과로부터 7.5 cm, 좌측 전완 절



Fig. 1. Bilateral transhumeral amputation.



Fig. 3. After prosthesis fitting.



Fig. 2. Eating with feeding device.

단단의 길이는 7.2 cm이었다. 절단단의 모양은 방추형이었으며, 관절운동범위상 우측 주관절의 굴곡이 105도로 굴곡제한이 30도, 좌측 주관절의 굴곡이 85도로 굴곡제한이 50도로 측정되었고 그 외 특별한 합병증은 없었다.

단기 재활 목표로는 양측 주관절의 관절운동범위 증가, 의지장착전 훈련, 양측 전완의지의 평가 및 수정으로 하였고, 장기 재활 목표로는 양측 전완의지



Fig. 4. Typing and writing with prosthesis.



Fig. 5. After prosthesis fitting.



Fig. 6. Eating with prosthesis.

를 이용한 모든 일상생활의 수행을 독립적으로 가능하게 하는 것으로 계획하였다.

환자는 내원 당시 전완 소켓, 유연성 주관절, 마찰형 완관절, 수의적 열림성 단말장치(Dorrance No. 8) 및 변형된 8자형 하네스로 구성된 양측 전완의지를 가지고 있었다. 의지재활팀이 논의한 결과 주관절의 운동범위제한으로 인한 mid-line activity에 제한이 예상되어 양측 전완의지의 완관절을 굴곡형 완관절로 교체하여 제작하기로 하였다(Fig. 5). 완성된 양측 전

완의지를 장착하여 의지훈련을 시행하였으며, 약 7주간의 재활 훈련을 받은 후 Modified Barthel Index는 26점에서 77점으로 향상되었고 식사 및 의수의 착용을 포함한 일상생활을 상당부분 독립적으로 수행할 수 있게 되어 퇴원하였으며 퇴원 후 18개월이 경과한 현재까지 일상생활시 항상 사용하고 있었다(Fig. 6).

## 고 찰

상지절단은 임상적으로 발생빈도가 하지절단에 비하여 드물며, 절단으로 인하여 수부기능이 소실되나, 편측 절단의 경우에는 양측 수부를 이용한 동작 이외에는 일상생활의 수행이 가능하므로 의지장착율이 낮다. 1985년 Burrough와 Brook<sup>6)</sup>은 상지절단에서 의지 착용의 거부율이 약 60%라고 보고하였다. 이렇게 상지절단자의 의지 장착율이 낮은 이유로 의지장착의 지연으로 편측 활동에 적응이 된 경우, 불충분한 의지 훈련, 짧은 절단단의 길이로 기능에 제한이 있는 경우 및 여러 가지 다른 요인 등에 기인하므로<sup>3)</sup> 조기에 적절한 의지를 장착하여 재활 훈련을 함으로써 의지 착용율을 높일 수 있다.

1991년 Fletchall와 Hickerson<sup>10)</sup>은 화상으로 인한 상지절단 환자에서 30일 이내의 조기 의지 장착을 통하여 피부의 결손 없이 부종의 감소, 절단단의 성숙, 환상통의 감소, 독립적 일상생활의 수행 등 같은 효과를 볼 수 있었다고 보고하였다.<sup>16)</sup> 그러나 국내에서는 상지절단 환자에게 의지치방을 하더라도 효과적인 의지훈련을 시행할 수 있는 치료기관이 부족하여 많은 환자들이 단지 미용의 목적을 위한 의지를 선호하고 있는 실정이다.<sup>2)</sup>

한편, 양측 상지절단은 하지절단이나 편측 상지절단에 비하여 임상적으로 드물지만, 절단 장애인은 수상 직후 거의 모든 일상생활동작을 수행할 능력을 손실하게 되므로 조기에 의지의 장착과 훈련을 포함한 포괄적 재활치료를 필요로 하게 된다.<sup>14,19)</sup>

1995년 Wright등<sup>23)</sup>은 편측 상지절단 환자들의 의지거부율이 60%에 달하는데 비해 양측 상지절단 환자들은 모두 의지를 착용하였다고 보고하였고, Narang등<sup>18)</sup>도 양측 상지절단자들의 경우 의지의 착용율이 높다고 보고하여, 양측 상지절단 환자는 일상생활의 수행을 위하여 기능적 의지 장착이 필수적임을 알

수 있다.<sup>13,17)</sup> 그러나 양측 상지절단 환자의 의지장치에 있어 중요한 것은 환자의 의지 착용에 대한 이해와 적절한 의지를 제작하고 훈련할 수 있는 치료팀이다.<sup>14)</sup> 본 증례 1의 환자는 수술 후 의지 장착까지 소요된 기간이 약 6개월이었으며, 증례 2의 환자는 의지처방을 받고 이에 의해 제작된 의지를 가지고 있었으나, 의지장착훈련을 시행 받지 않고 단지 미용의 목적으로만 사용하고 있어, 절단술 직후부터 의지장착전 훈련을 실시하고 절단상태에 적합한 의지의 처방과 훈련을 위한 의지재활팀의 활성화가 정책적으로 필요함을 알 수 있었다.

양측 상지절단자의 의지 제작시에는 효과적인 의지훈련을 위하여 반드시 고려하여야 할 사항들이 있다. 즉, 의지의 종류, 양 상지의 길이와 midline activity를 위한 의지의 제작, 우세손의 결정, 그리고 특히 양측 상완절단의 경우에 보조적인 재활치료이다.

상지 의지는 미용의지와 기능의지로 구분되며, 기능의지는 body powered 의지, 근전동의지, 그리고 이들의 혼합형(hybrid)으로 구분되어진다.<sup>15)</sup> Body-powered 의지의 경우에는 비교적 가격이 저렴하나 기능적인 면의 제한으로 인하여 최근 들어 근전동의지 혹은 혼합형 의지의 사용이 증가하고 있는 추세이다.<sup>12,17,22)</sup> 1987년 Johansen등<sup>12)</sup>은 근전동의지를 사용하여 관절 가동범위를 늘리고 미용적인 장점을 주어 환자의 만족도와 기능적인 이익을 높일 수 있었다고 보고하였다. 그러나 이 근전동의지는 가격이 비싸고 유지와 보수가 어려우며, 기계장치로 인한 무게의 증가, 동작 속도가 느린 단점이 있다.<sup>8,15,22)</sup> 본 증례 1의 경우에는 상완절단이면서 절단단의 길이가 짧아 전동의지의 장착을 고려하였으나, 충분한 주관절 조절을 위한 절단단의 길이가 부족하였고 경제적인 부담으로, 증례 2의 경우에는 이미 제작된 의지의 사용을 원하였기 때문에 근전동의지를 사용하지 않았다.

편측 상완절단의 경우, 일반적으로 의지의 길이는 건측을 기준으로 하여 제작할 수 있으나, 양측 상완절단의 경우에는 신장을 기준으로 하여 제작하게 된다. 증례 1의 경우에는 환자의 신장을 기준으로 하여 상완부는 신장의 19%로, 전완부는 신장의 14%로 제작하여야 하지만, 절단단의 길이 및 운동범위를 고려하여 말단장치의 조절 및 midline activity를 용이하게 하기 위하여 상완부 및 전완부를 각각 1 cm씩 짧게 제작하였다. 그리고 양측 상완절단 의지의 기

능상의 제한 때문에 식사를 위하여 식사보조기를 장착하여 훈련을 시행하였으며, 하지의 유연성을 증진시키고 족부 기능을 향상시키는 재활치료를 실시하여 보다 독립적인 일상생활 수행이 가능하게 하였다.<sup>4,13)</sup>

증례 2의 경우, 다른 병원에서 의지제작을 하였으나, 특별한 의지훈련을 시행 받지 않고 퇴원하여 자가 요양 중이었다. 양측 상지절단 환자의 의지 장착 및 훈련에 있어서 가장 중요한 것은 환자의 기능에 도움이 되는 의지 제작인데, 본 환자의 경우에는 양측 주관절의 운동범위제한으로 인하여 제작된 의지로는 midline activity가 불가능한 것이 의지착용을 하지 않았던 이유 중의 하나이었다. 따라서 의지재활팀의 평가를 통하여 완관절을 굴곡형 완관절로 교환한 후 의지장착훈련을 시행한 결과 상지의 단추 잠그거나 개인 위생 관리 등의 midline activity가 가능하여 성공적인 재활 결과를 얻을 수 있었다.<sup>11,14)</sup>

일반적으로 양측 상지절단 환자의 경우에는 여러 가지 조건을 고려하여 우세손과 비우세손을 결정하는 것이 의지재활팀의 역할이다. 이 경우 우세 손의 결정은 절단단의 길이, 근력 및 관절의 운동범위가 주요 결정 요인인데, 증례 1의 경우에 좌측 절단단이 우측 절단단에 비하여 근력이 강하고 연부조직의 길이가 길어 좌측을 우세손으로 결정하였으며 증례 2는 이미 제작된 의지를 사용하기 위하여 우세손을 우측으로 하여 훈련을 시행하였다.<sup>7,11)</sup>

## 결 론

본 연세의대 재활의학교실에서는 양측 상지절단으로 인해 일상생활동작에 장애를 동반한 2례에서 환자와 의지제작기사를 포함한 재활치료 팀의 긴밀한 협조를 통해 의지의 장착 및 훈련을 포함한 포괄적인 재활 프로그램을 성공적으로 시행할 수 있었기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

## 참 고 문 헌

- 1) 박승현, 박동식, 장영욱, 장기연: 화상으로 인한 상지절단자들에서 상지의지 사용실태. 대한재활의학회지 1999; 23(6): 1249-1259
- 2) 송명자, 박영욱: 상지절단자의 의수활용실태. 대한재활의학회지 1988; 12(1): 117-124

- 3) 조은수, 문혜원, 김연희, 최영태: 상지절단자의 재활상태에 대한 추적관찰. 대한재활의학회지 1990; 14(2): 241-246
- 4) Baumgartner R: Management of bilateral upper limb amputees. Orthop Clin North Am 1981; 12(4): 971-976
- 5) Bender LF: Upper extremity prosthetics. In: Kottke FJ, Lehmann JF, editors. Krusen's handbook of physical medicine and rehabilitation, 4th ed, Philadelphia: WB Saunders, 1990, pp1009-1023
- 6) Burrough SF, Brook JA: Patterns of acceptance and rejection of upper limb prostheses. Ortho Prosth 1985; 39(2): 40-47
- 7) Edelstein JE: Upper limb amputations. In: May BJ, editor. Amputations and prosthetics, Philadelphia: FA Davis, 1996, pp203-218
- 8) Edelstein JE, Berger N: Performance comparison among children fitted with myoelectric and body-powered hands. Arch Phys Med Rehabil 1993; 74: 376-380
- 9) Esquenazi A: Upper limb amputee rehabilitation and prosthetic restoration. In: Braddom RL, editor. Physical medicine and rehabilitation, Philadelphia: Saunders, 1996, pp275-288
- 10) Fletchall S, Hickerson WL: Early upper-extremity prosthetic fit in patients with burns. J Burn Care Rehabil 1991; 12: 234-236
- 11) James A, Leonard Jr, Orbert HM: Upper and lower extremity prosthesis. In: Delisa JA, Gans BM, editors. Rehabilitation medicine, 3rd ed, Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers, 1998, pp669-696
- 12) Johansen PB, Breitholtz M, Cavrini R, Johansson B, Schmidl H, Thyberg M: Prosthetic rehabilitation in bilateral high above elbow amputation. Scand J Rehabil Med 1987; 19(2): 85-87
- 13) Kessler HH: Rehabilitation of the amputee. Clin Orthop 1958; 12: 74-95
- 14) Kritter AE: The bilateral upper extremity amputee. Orthop Clin North Am 1972; 3(2): 419-433
- 15) Law HT: Engineering upper limb prostheses. Orthop Clin North Am 1981; 12(4): 929-951
- 16) Lehnies HR, Dickey R: Fitting and training the bilateral upper-limb amputee. In: Bowker JH, Michael JW, editors. Atlas of limb prosthetics, 2nd ed, St. Louis: CV Mosby, 1992, pp311-323
- 17) McKenzie DS: The clinical application of externally powered artificial arms. J Bone Joint Surg 1965; 47B: 399-410
- 18) Narang IC, Mathur BP, Singh P, Jape VS: Clinical survey of upper extremity amputees in India. Ortho Prosth 1992; 73: 339-347
- 19) Ospina EM, Antunano M: Aeromedical certification of a pilot with bilateral prosthetic hands - A case report. Aviat Space Environ Med 1996; 67(5): 491-493
- 20) Peizer E, Pirrello T: Principles and practice in upper extremity prostheses. Ortho Clin North Am 1972; 3(2): 397-417
- 21) Stamp WG, Mahon S, Morgan HC: Problems of management of the child with multiple amputation. Arch Phys Med Rehabil 1965; 46: 354-368
- 22) Stein RB, Walley M: Functional comparison of upper extremity amputees using myoelectric and conventional prostheses. Arch Phys Med Rehabil 1983; 64: 243-248
- 23) Wright TW, Hagen AD, Wood MB, Rochester: Prosthetic usage in major upper extremity amputations. J Hand Surg 1995; 20A: 619-622